CHEMICAL HAZARD SUMMARY

Canadian Centre for Occupational Health and Safety
250 Main Street East
Hamilton Ontario Canada L8N 1H6

No. 4

XYLENE

Other Names	Dimethylbenzene, xylol, CAS 1330-20-7. Three chemical forms (o-, m-, and p-isomers) of xylene exist. Commercial xylene is a mixture of the isomers.
Description	Colourless liquid with strong, sweetish, aromatic odour.

HAZARD SUMMARY

Exposure	Inhalation is the major route; the rate of intake increases with physical activity. Skin absorption and ingestion can also occur.
Effects of Single or Short-Term Exposure	Irritation of nose, throat and eyes; headache, nausea, vomiting, dizziness, fatigue, light-headedness, irritable behaviour, abdominal pain, loss of appetite, reduced coordination and unconsciousness; death following massive exposures. Consumption of alcohol can enhance the toxic effects of xylene.
Effects of Repeated or Long-Term Exposure	Drying, cracking, or inflammation of skin; reversible kidney and liver damage; possible nervous system damage; fetotoxic but not teratogenic in animal tests; limited evidence of health problems in other organs and tissues.
Fire and Explosion Hazards	Flammable. Possible explosion hazard in confined spaces.
Fire Extinguishers	Carbon dioxide, dry chemical or "alcohol" foam.
Chemical Reactivity	Normally stable to heat, air and light. Avoid contact with oxidizing agents.

Personal Protection	**Protective clothing such as gloves, coveralls and boots made of Viton, synthetic rubber, or polyvinyl alcohol (PVA) are recommended. Protect eyes from liquid splashes and from high vapour concentrations. Appropriate respiratory protection should be worn whenever vapour concentrations exceed permissible limits. See Section IV Exposure Control for details.**
Storage	Xylene should be stored in tightly closed, properly grounded containers in a cool area, with adequate ventilation, away from normal work areas, and away from sources of heat or sparks.
Exposure Limits	As recommended by the American Conference of Government Industrial Hygienists (ACGIH) 1984. Time Weighted Average Exposure (TWA): 100 ppm (parts per million) or 435 mg/m^3 (milligrams per cubic metre) Short Term Exposure Limit (STEL): 150 ppm or 655 mg/m^3

TWA is defined as the time-weighted average concentration for a normal 8-hour workday and a 40-hour workweek.

STEL is defined as a 15-minute time-weighted average exposure which should not be exceeded at any time during a workday. Exposures at the STEL should not be longer than 15 minutes and should not be repeated more than four times per day. There should be at least 60 minutes between successive exposures at the STEL.

SCOPE OF THE DOCUMENT

This summary was prepared by the Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) and is intended primarily as a source of information for persons who work with or may be occupationally exposed to this material. The information selected for inclusion is believed to be reliable and generally relevant to occupational health. Other information may be available which bears on particular work situations. The scientific data in many areas are limited and may allow a variety of interpretations. Additional information, corrections, comments and questions are welcome, and should be addressed to the Manager, Inquiries Office, CCOHS, 250 Main Street East, Hamilton, Ontario, L8N 1H6, (416)523-2981.

The information in this document was updated on November 3, 1983.

Cat. No. CC273-4/84-3E
ISBN 0-660-11741-X
CCOHS C84-3E

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

CONTENTS

	SUMMARY	1
I.	USES AND OCCURRENCE	3
II.	TOXICOLOGY	4
III.	FIRE AND EXPLOSION HAZARDS	9
IV.	EXPOSURE CONTROL	10
V.	SMALL-SCALE STORAGE AND HANDLING	12
VI.	FIRST AID	13
VII.	EXPOSURE LIMITS	14
VIII.	CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES	16
IX.	REFERENCES	19

I. USES AND OCCURRENCE

The major use of xylene is as a feedstock in the manufacture of dyes, pharmaceuticals, plastics and other chemical products. In most of these applications particular xylene isomers (chemical forms) are used[1,2,3].

Xylene is most often encountered in the workplace as a solvent for paints, lacquers, resins, inks, adhesives, cleaning agents, degreasing agents, pesticides, paint removers and other products. It is also widely used as a solvent in laboratories in medical, research and educational institutions. In these uses xylene is normally present as a mixture of isomers, often in combination with other solvents[1,2,3].

Solvent grades of xylene contain the three xylene isomers, variable amounts of ethylbenzene (often 6-20%, but ranging up to 40%[4]), lesser amounts of toluene and trimethylbenzenes, and traces of benzene and other hydrocarbons[3,5,6].

Xylene is a common component of gasoline, other fuels and solvents such as naphthas[1,2,3]. Xylene is naturally present in petroleum and is a major component of coal tar distillates[3].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

II. TOXICOLOGY

Toxicology of Xylene Isomers and Mixtures
Information is available on the toxicology of individual xylene isomers and various commercial solvent mixtures. The toxicities of the isomers differ in certain respects but are sufficiently similar that the information on isomers and mixtures can be considered as a whole.

Xylene mixtures for solvent use normally contain ethylbenzene at concentrations of 6-20%. Reviews of the toxicology of ethylbenzene are available[3,7]. Studies of the effects of xylene mixtures incorporate the contribution of ethylbenzene and other minor components to the overall toxicity.

Routes of Exposure
Inhalation of vapour is the major route of occupational exposure. The rate of uptake of xylene depends on the rate of breathing and can be greatly increased during physical activity[4,8,9].

Ingested (swallowed) xylene is also readily absorbed into the body. Xylene (liquid or vapour) is absorbed slowly through intact skin; damage to the skin enhances absorption[10,11].

Elimination
Most of the absorbed xylene is rapidly metabolized (converted into water-soluble derivatives) and eliminated in the urine within a few hours[12,13]. Some xylene is exhaled in the breath. The principal metabolites are methylhippuric acids, and the concentration of these acids in urine can be used as a measure of the amount of xylene absorbed into the body during a work shift. The ACGIH has published a notice of intent to establish a Biological Exposure Index (BEI) for xylene based on analysis of methylhippuric acids (see Section VII for details).

A certain degree of tolerance to xylene can develop on repeated exposure as a result of increased capacity of the body to metabolize and eliminate xylene[14]. Consumption of alcohol (and presumably of other chemicals which affect liver or kidney function) can delay the metabolism and excretion of xylene, and result in much higher blood levels than would otherwise be expected[15].

Xylene is very soluble in fat and a small part of the absorbed xylene is stored in the fatty tissues of the body. Repeated or prolonged exposure can result in a gradual accumulation of xylene in fatty tissues[14] from which it is slowly released. Complete clearance of xylene from the body can require several days[9].

Effects of Single (Acute) Exposures in Humans
The effects of exposure to xylene are typical of chemicals which act primarily as depressants of the human nervous system. The symptoms depend on the level and duration of exposure, and commonly include headache, nausea, and dizziness from moderate overexposures. Unconsciousness and death can follow massive exposures.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

The following effects have been reported in humans exposed for brief periods to the vapours[2,3,5,16,17]:

0.2-2 ppm	Odour threshold (odour just detectable)
20 ppm	Distinct odour
200 ppm	No observed effects from brief exposures[18] Disturbed sense of balance and prolonged reaction time following day-long exposure Dizziness, nausea and vomiting in some individuals exposed to xylene after consumption of alcohol[15]
300 ppm	Prolonged reaction time with short-term exposure Slight dizziness Decreased performance in psychological tests following exposure during physical exercise[8]
400 ppm	Feelings of light-headedness following exposure during exercise
460 ppm	Mild irritation of eyes Mild dizziness
700 ppm	Feelings of intoxication Dizziness, light-headedness and minor disturbance of balance following brief exposure Irritation of eyes, nose and throat Prolonged exposure intolerable
Above 800 ppm	Confusion, giddiness, dizziness, difficulty breathing, headache, loss of coordination, disturbed vision, ringing in the ears (tinnitus), nausea, vomiting, and fatigue.

Brief exposures to extremely high concentrations of xylene vapour (more than 10,000 ppm) may cause unconsciousness. Recovery from these brief exposures can occur quickly with no discernible side effects.

Prolonged exposure to xylene vapour at these extreme concentrations can cause coma and death. In one incident[19], three workers were exposed for 18.5 hours to an estimated 10,000 ppm xylene. One died and two survived; the survivors experienced damage to the liver and kidneys which cleared up within days.

In animal experiments, rats remained mobile for about 15 minutes in saturated xylene vapour (about 11,000 ppm) but collapsed after about 20 minutes and died if exposure lasted longer than about 66 minutes[5].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

The acute effects of exposure to xylene appear to depend chiefly on its concentration in the blood. Blood levels reflect absorption of xylene during the previous few hours by all routes (inhalation, skin absorption and ingestion)[9]. However, the effects of a particular blood level of xylene are modified by the nature of the exposure. Persons exposed to constant moderate concentrations of xylene develop some tolerance, though sudden increases of concentration can apparently increase the severity of symptoms[9].

Few poisonings have been reported in humans exposed to xylene. The irritating nature of the vapour usually provides sufficient warning of extreme overexposure to avoid major problems.

Effects on the Skin
Liquid xylene can cause a burning sensation on the skin and can dissolve and remove skin oils. Skin contact with liquid or concentrated vapour can result in drying and cracking of the skin, irritation and dermatitis (inflammation, reddening and swelling). In severe cases blistering may occur.

Effects on the Eyes
Xylene vapour can irritate the eyes. The liquid can cause severe irritation, reddening and swelling of the tender tissues surrounding the eyes (conjunctivitis) and corneal burns. The effects are usually reversible.

Small liquid-filled pockets under the surface tissue (vacuoles) were observed in the corneas of painters with exposure to high concentrations of solvent consisting chiefly of xylene, and in cats exposed to concentrated xylene vapours[20]. The vacuoles disappeared when exposure was reduced.

Effects on the Lungs
Severe lung damage (chemical pneumonitis and/or pulmonary edema) can result from aspiration of liquid xylene. Aspiration is the "breathing" of a liquid into the lungs, and may occur if xylene is accidentally drawn into the mouth or if swallowed xylene is vomited.

Ingestion
If xylene is swallowed (ingested) there may be a burning sensation in the stomach and damage to the lining of the stomach and intestines.

Effects on the Heart
There are few reports of adverse effects of xylene on the heart. Abnormal heartbeats in a laboratory worker were associated with long-term exposure to xylene[21].

Exposure to certain solvents can increase the risk of abnormal heartbeats and potentially lead to heart attacks in exposed persons. Such chemicals are said to act as cardiac sensitizers. Some fatalities following exposure to extremely high levels of benzene and toluene have been attributed to heart failure. Xylene may also have this effect under

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

extreme conditions, although there is little direct animal or human evidence to this effect.

Effects on the Liver

Irreversible damage to the liver has not been reported as a consequence of exposure to xylene although some cases of reversible changes have been reported[19]. One recent study found an association between liver damage and prolonged occupational exposure to organic solvents, including xylene[22].

One of the earliest effects of exposure to xylene is an increase in the levels of liver enzymes involved in the breakdown of xylene[14]. These enzymes are part of a general system for detoxifying drugs and foreign chemicals. Thus these effects of xylene on the liver can increase the toxicity of some chemicals and may decrease the toxicity of others. For example, combined exposure to xylene (inhalation) and alcohol (ingestion) caused increased toxic effects[15,23].

Effects of Long-Term Exposure

There are few reports of health problems arising specifically from long-term exposure to xylene. The available animal studies also indicate a relatively low chronic toxicity.

In one study of health problems among five medical laboratory workers exposed to xylene for 1.5 to 18 years, the reported signs and symptoms were chronic headache, chest pain, nausea, mental confusion, breathing difficulties, heartbeat abnormalities, fever, reduced white blood cell count, malaise, and extreme fatigue[21]. When exposure ceased most of the symptoms were reversible, although one worker continued to experience some severe problems.

Injury to the heart, liver, kidneys, nervous system, and blood cells have been associated with exposure to xylene[1]. Reported nervous system effects include headache, irritability, fatigue, memory disturbances, and sleep disorders. However these problems were seen in workers with exposure to a number of solvents and there seems to be no substantial evidence that xylene has caused serious disease in any of these systems. In particular, xylene does not appear to cause leukemia or other blood diseases associated with exposure to benzene.

Effects on the Nervous System

Chronic organic solvent intoxication is the name given to a pattern of effects on the nervous system resulting from heavy exposure to a variety of organic solvents, often including xylene. Chronic organic solvent intoxication is rare among those exposed to solvents and seems to occur only after repeated intoxications. The reported symptoms include: headache, dizziness, reduced memory, excessive fatigue, pain in the joints, sleep disturbances, sensory disturbances (pain, numbness, tingling) in the extremities, decreased manual dexterity, mental depression, irritability, emotional instability, difficulty concentrating, tremor, and nausea[24,25]. There is also evidence of degeneration of the muscular tissues[25]. The severe forms of chronic organic solvent

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

intoxication may be irreversible or only slowly reversible[24].

While chronic organic solvent intoxication has been associated with solvent exposure, chronic neurological problems in workers exposed primarily to xylene appear to be rare or absent[17]. Some signs of damage to the nervous system, but no clinical disorders, were seen in workers with long exposure to mixtures of solvents, including xylene[26,27,28,29]. It is not clear whether xylene can cause the same types of structural and functional damage to the nervous system seen in some persons who have abused toluene[30]. Long-term exposure of rats to xylene at 300 ppm caused behavioral changes[31].

Two reports indicate that xylene can induce epileptic fits in some sensitive persons[32,33].

Effects on the Kidney

Kidney disease has been associated with long-term exposure to solvents in some studies and not in others[34,35,36]. Signs of mild kidney damage were seen in workers exposed to xylene and some other solvents[35,37]. The results of some animal tests indicate that long-term exposure to high levels of xylene may affect kidney function[38] while other tests have been negative[5].

Reproductive Effects

The available information indicates that xylene does not cause permanent structural defects in the offspring (is not teratogenic) but can be toxic to the embryo or fetus (embryo- and fetotoxic) and may reduce fertility[39]. Though there is some evidence that exposure to solvents during pregnancy is associated with an increased risk of birth defects, there does not seem to be a significant link to xylene[39,40].

Studies in laboratory animals are widely used to indicate the potential of a chemical to cause reproductive effects in humans. Various adverse reproductive effects have been reported in animal tests with xylene. In studies using rats, inhalation of xylene at levels which were toxic to the mother (700 ppm) caused reduced litter sizes, retarded development of the fetus and an increased frequency of anomalies (extra ribs)[41]. Some anomalies were seen in animals exposed continuously at 230 ppm xylene[42]. The term anomaly is applied to minor defects such as extra ribs which do not affect function or survival. Anomalies are differentiated from major defects (terata), which were not observed in the tests. Continuous exposure at 115 ppm caused a reduction in the number of embryos which became implanted and developed[39]. These results indicate that the major reproductive risk from exposure to xylene may be a potential reduction of fertility.

Carcinogenic and Mutagenic Effects

The available evidence indicates that xylene does not cause cancer or damage genetic material (cause mutations)[43,44]. While there is preliminary evidence that long-term exposure to solvents is associated with an increased risk of Hodgkin's disease (a form of cancer)[45], xylene was not especially implicated. One report indicated that the irritant

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

action of xylene on the skin can increase the frequency of skin tumors in animals also treated with a carcinogen[46].

Toxicity Data in Animals
Rats and dogs exposed to xylene vapour for 13 weeks at 180 - 810 ppm showed no adverse effects related to dose or time of treatment[5]. 800 ppm xylene seems to be the maximum concentration which the body can eliminate by normal mechanisms. Exposures above this level may lead to accumulation of xylene in the body and serious health effects.

The relative poisoning potential of a compound can be assessed from the LD_{50}, LC_{50} or other values obtained in animal tests. The LD_{50} is the amount of a chemical (weight of chemical/weight of animal) which is needed to kill one-half (50%) of the test animals. The LC_{50} is the concentration in air which kills half of the animals following an exposure lasting 4 hours or other indicated time period. Test animals are usually rats, mice or other rodents. Routes of exposure are usually oral (by mouth), dermal (absorption through the skin) or inhalation (breathing of vapour). The values for xylene are:

LD_{50} (rat, oral)	10 ml/kg[47]
LD_{50} (rat, oral)	about 2.5 ml/kg[48]
LD_{50} (rat, oral)	4,300 mg/kg[49]
LD_{50} (rabbit, dermal)	no data (probably low toxicity by this route)
LC_{50} (rat, inhalation, 4 hr)	29,000 mg/m^3 (6,700 ppm)[5]

On a scale of 1 to 6 (1 = practically nontoxic, 6 = supertoxic), xylene rates as 2-3 (slightly to moderately toxic)[50].

III. FIRE AND EXPLOSION HAZARDS

Xylene is a flammable liquid which can form flammable or explosive vapours at temperatures slightly above normal room temperature.

The fire or explosion hazard of a substance is normally described by the flash point and the flammable or explosive limits of the substance.

The flash point of xylene is about 27-38°C (80-100°F), depending on the isomers present. Commercial solvent xylene often has a flash point of about 38°C (100°F). When the temperature is above the flash point there can be enough evaporation of the liquid to form a flammable or explosive mixture of vapour and air.

The flammable or explosive limits are about 1-7% (10,000-70,000 ppm) xylene vapour in air[51]. The lowest concentration of vapour in air which can burn explosively is called the lower flammable limit (LFL) or lower explosive limit (LEL) and is about 1% (10,000 ppm) for xylene[51]. Similarly, the highest concentration of vapour in air which can burn explosively is called the upper flammable limit (UFL) or upper explosive limit (UEL) and is about 7% (70,000 ppm) for xylene[51]. Between the LFL

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

and the UFL possible hazards include explosion in confined spaces or flashback (a fire travelling along the line of vapour from a spark or flame to a container or spill). When the concentration is below 1% the air-xylene mixture is too lean to sustain combustion. When the concentration is over 7% the xylene content is too rich. Adequate ventilation can prevent the accumulation of explosive concentrations of vapour in work or storage areas.

The saturation (highest attainable) concentration of the vapour in air at 20°C (68°F) is about 8,000 ppm which is below the LFL. At 30°C the saturation concentration can be as high as 15,000 ppm which is above the LFL. The rate of evaporation of xylene is relatively low (0.7 relative to n-butyl acetate) so vapour does not accumulate quickly in poorly ventilated areas. At elevated temperatures, rapid evaporation, high vapour concentrations, and a high fire hazard can occur.

In spite of its flammability, xylene is not considered to be a major fire hazard. This is because its strong irritating odour and high boiling point normally limit the chance that explosive vapours will accumulate.

Xylene vapour is heavier than air and can collect in tanks and containers and along the floor.

Xylene is only slightly soluble in water and is less dense than water. Xylene will tend to float on top of water where it can be ignited if the temperature is above the flash point.

Fire Extinguishing Agents
For fires involving xylene and similar solvents, recommended types of extinguishers are carbon dioxide, dry chemical or "alcohol" foam[51].

Water is not generally suitable for fighting fires involving xylene and similar solvents since water can cause the fire to spread. A water mist can be used to reduce the rate of burning and for cooling containers[51].

Chemical Reactivity
Xylene is normally stable to heat, light, air, acids and bases. Oxidizing agents such as hydrogen peroxide, organic peroxides, nitrates, and perchlorates can greatly increase the hazard of fire or explosion involving xylene.

IV. EXPOSURE CONTROL

Exposure to this material is best prevented by design of the work process and by engineering controls. The available types of control measures include:

Substitution	Area ventilation
Isolation	Work practices
Enclosure	Personal hygiene
Local exhaust ventilation	Personal protective equipment

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

One or more of these measures may be appropriate in any particular situation. A survey of the workplace and consideration of the technical requirements of the work process are usually needed before major changes are made.

Although substitution or engineering controls such as ventilation are the preferred methods of controlling exposure to contaminants in the workplace, the use of personal protective equipment such as special clothing and respirators may increase the level of protection for workers exposed to xylene. In some situations, such as working in enclosed spaces and in some maintenance operations, the use of personal protective equipment may be essential since effective ventilation and engineering controls may not be possible.

Protective Clothing
Protective clothing (gloves, coveralls, boots, etc.) should be worn as needed to prevent exposure of skin to xylene liquid or concentrated vapour.

Xylene is a strong solvent and many materials may not provide adequate protection[52,53]. Clothing made with nitrile rubber (NBR), acrylonitrile rubber, and certain neoprene rubber materials can resist penetration and degradation by xylene[53]. Clothing coated with Viton and polyvinyl alcohol (PVA) can also provide good protection[52]. Natural rubber and polyvinyl chloride (PVC) appear to be unsuitable for protection against penetration by xylene.

Any clothing which becomes contaminated with xylene should be removed promptly and discarded or laundered separately.

Chemical goggles or a face mask should be worn whenever there is a risk of splashing liquid into the eyes.

Respiratory Protection
Factors to be considered in a respiratory protection program include:

Selection of appropriate respirators
Respirator fit
Respirator maintenance
Cartridge life
Worker training

These factors are described in more detail in CSA Standard Z94.4, "Selection, Care, and Use of Respirators," available from the Canadian Standards Association.

The degree of respiratory protection required depends on the concentration of the vapour and the duration of the exposure. NIOSH/OSHA[2] recommend the following respiratory protection.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Vapour concentration of up to 1,000 ppm (4,350 mg/m^3):
A chemical cartridge respirator with a full facepiece and an organic vapour cartridge(s).

Vapour concentration of up to 5,000 ppm (21,750 mg/m^3):
A gas mask with a full facepiece and an organic vapour cartridge(s), or
A supplied-air respirator with a full facepiece, helmet or hood, or
Self-contained breathing apparatus with a full facepiece.

Vapour concentration up to 10,000 ppm (43,500 mg/m^3):
A Type C supplied-air respirator with a full facepiece operated in pressure-demand or other positive-pressure mode or with a full facepiece, helmet or hood operated in continuous-flow mode.

Vapour concentration exceeding 10,000 ppm (43,500 mg/m^3) or entry and escape from unknown concentrations:
Self-contained breathing apparatus with a full facepiece operated in pressure-demand or other positive-pressure mode, or
A combination respirator which includes a Type C supplied-air respirator with a full facepiece operated in pressure-demand or other positive-pressure or continuous-flow mode and an auxiliary self-contained breathing apparatus operated in pressure-demand or other positive-pressure mode.

Fire Fighting:
Self-contained breathing apparatus with a full facepiece operated in pressure-demand or other positive-pressure mode.

Escape:
Any gas mask providing protection against organic vapours, or any escape self-contained breathing apparatus.

Air-supplied respirators must be worn in oxygen-deficient areas.

Respirators and gas masks fitted with organic vapour cartridges can provide protection against vapours of xylene for a limited period of time. The useful life of a respirator depends on the number and capacity of the cartridges, the concentration of vapours, the temperature, and the rate of breathing.

V. SMALL-SCALE STORAGE AND HANDLING

Xylene can dissolve many paints, coatings and common floor coverings. Solvent-resistant materials should be used in storage and use areas.

Xylene should be stored in tightly closed, grounded containers in a cool area separate from normal work areas. The storage area should have adequate independent ventilation, and have no sources of heat or sparks such as electric motors. Fans should be spark-resistant.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Xylene should be used in minimal quantities in designated areas with adequate ventilation and away from sources of heat or sparks. Containers should be covered when not in use and should be stored in a fire-resistant grounded cabinet. Whenever possible, fire-resistant containers should be used.

Metal containers should be grounded when liquid is being added or removed.

Xylene should never be siphoned or pipetted by mouth because of the danger of aspiration of solvent into the lungs and the development of chemical pneumonitis.

Cleanup and Disposal
Provide adequate ventilation, protective clothing and respirators and remove all sources of heat or flame before attempting to clean up a spill of xylene.

Absorb the liquid on dry clay, sand or other absorbent material and dispose of it in a designated landfill site. Small amounts of liquid can be absorbed on paper or sawdust and burned in an approved solvent burner. A number of chemical and laboratory supply companies market spill clean-up kits which can conveniently be kept on hand in case of small spills. Consult local environmental authorities before disposal of significant amounts of material containing xylene.

VI. FIRST AID

The following general procedures are suggested[50,54] for first aid in cases of poisoning by xylene and other aromatic hydrocarbons:

Inhalation
Remove source of contamination or move patient to fresh air if possible. Begin artificial respiration immediately if patient is not breathing. Administration of oxygen may be beneficial. Do not give epinephrine or related drugs. Observe for signs of possible breathing difficulties or abnormalities in heartbeat.

Ingestion
Provide general supportive measures (warmth, comfort and rest) and seek medical attention. Do not induce vomiting, except on the advice of a physician, because of risk of aspiration. Consumption of large amounts of any liquid by the patient is not recommended because of risk of uncontrolled vomiting. If fully conscious, it may be beneficial to have the patient swallow a tablespoon of mineral oil (Nujol) and a cup of water to help delay absorption of xylene. Consumption of powdered activated charcoal (up to 30 grams made up as a slurry in water) or other nonoily liquids (such as milk, canned condensed milk, gelatin solution, and flour and water) can help delay absorption. Do not give alcohol or vegetable oils as these can enhance absorption and delay excretion.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Eyes
Flood the eyes with lukewarm water or neutral saline solution for at least 15 minutes. Seek medical attention.

Skin
Wash affected areas with lukewarm water for at least 15 minutes. Use of soapy water can hasten removal of xylene from skin. Remove contaminated clothing.

Skin contact is not likely to be immediately hazardous.

Note: Consult a physician and the nearest poison control centre for all cases of ingestion or eye contact and all but trivial cases of inhalation or skin contact.

VII. EXPOSURE LIMITS

In many Canadian jurisdictions, exposure limits are similar to the Threshold Limit Values (TLVs) recommended annually by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). The 1984 recommended TLVs for xylene are[55]:

1. Threshold Limit Value-Time Weighted Average (TLV-TWA) = 100 parts per million (ppm) or 435 milligrams per cubic metre (mg/m^3)

This is "the time-weighted average concentration for a normal 8-hour workday and a 40-hour workweek, to which nearly all workers may be repeatedly exposed, day after day, without adverse effect."

2. Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit (TLV-STEL) = 150 parts per million (ppm) or 655 milligrams per cubic metre (mg/m^3)

"A STEL is defined as a 15-minute time-weighted average exposure which should not be exceeded at any time during a workday even if the eight-hour time-weighted average is within the TLV. Exposures at the STEL should not be longer than 15 minutes and should not be repeated more than four times per day. There should be at least 60 minutes between successive exposures at the STEL."

"It is not a separate independent exposure limit, rather it supplements the time-weighted average (TWA) limit where there are recognized acute effects from a substance whose toxic effects are primarily of a chronic nature. STELs are recommended only where toxic effects have been reported from high short-term exposures in either humans or animals."

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Certain Canadian jurisdictions have adopted the entire set of ACGIH TLVs for chemical substances by reference in their regulations. Others use the TLVs as guidelines for control of airborne contaminants. Still other jurisdictions specify exposure limits for chemical substances, including xylene, in their regulations. Since the manner in which exposure limits are established, interpreted, and implemented can vary among the jurisdictions, detailed information should be sought from the appropriate government agency in each jurisdiction.

Certain Canadian jurisdictions include a "skin" notation with the occupational exposure limit for xylene. The "skin" notation is used to indicate that direct contact with xylene liquid or vapour may result in significant absorption through the intact skin, mucous membranes or the eyes. Absorption by these routes may invalidate the TLV for airborne xylene. Measures to prevent absorption of xylene by these routes are suggested.

According to the preface in the ACGIH booklet[55]:

> "Threshold limit values refer to airborne concentrations of substances and represent conditions under which it is believed that nearly all workers may be repeatedly exposed day after day without adverse effect. Because of wide variation in individual susceptibility, however, a small percentage of workers may experience discomfort from some substances at concentrations at or below the threshold limit; a smaller percentage may be affected more seriously by aggravation of a pre-existing condition or by development of an occupational illness."
>
> "Threshold limits are based on the best available information from industrial experience, from experimental human and animal studies and, when possible, from a combination of the three."
>
> "The TLV-TWA should be used as guides in the control of health hazards and should not be used as fine lines between safe and dangerous concentrations."

Biological Exposure Indices (BEIs)

The ACGIH has published a notice of intent to establish Biological Exposure Indices (BEIs) for a number of substances, including xylene[55]. BEIs are considered supplementary to the TLV and have been recommended where there is evidence that the amount of a chemical absorbed into the body during a work shift can be measured by a reliable, sensitive analytical method. The numerical values of the BEIs apply strictly to 8-hour exposures and to a specific timing for the collection of the biological sample.

The biological index for xylene exposure is the concentration of methylhippuric acids in urine at the end of an 8-hour shift. The BEI is expressed as the ratio of the weight of methylhippuric acids divided by

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

the weight of creatinine, a chemical which is excreted at a relatively constant rate by the body. The numerical value of the BEI is 1.5 g of methylhippuric acids/g of creatinine. If the sample is taken during the last 4 hours of the shift, the BEI is adjusted downward by 2 mg/minute.

Warning Properties of Xylene at the Exposure Limit

For certain substances, odour or irritant properties may be useful as a short-term indicator of possibly hazardous conditions. The odour threshold for xylene has been variously reported to be in the range 1-20 ppm, so the odour of xylene is usually detectable before current exposure limits are reached. Xylene is considered to be a material with good warning properties[2]. However, reliance on the odour of xylene to provide warning of possible overexposure is not recommended because of the possibility of a temporary loss of the sense of smell (olfactory fatigue), individual variation, and the possible presence of other odourous materials in the workplace.

Exposure Limits in Other Nations

The approaches or mechanisms for establishing and applying occupational exposure limits can vary widely from country to country. Information on exposure limits in a number of foreign jurisdictions is available from CCOHS.

VIII. CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES

Molecular weight	106.17
Chemical formula	C_8H_{10}
Chemical structure	$CH_3\text{-}C_6H_4\text{-}CH_3$

1 part per million = 4.33 mg/m^3 at 25°C

Three chemical forms (isomers) of xylene exist, resulting from the three ways that the two methyl groups can be attached to the aromatic ring. The names of the isomers are:

1,2-dimethylbenzene, also known as ortho-xylene, o-xylene, and CAS 95-47-6,
1,3-dimethylbenzene, also known as meta-xylene, m-xylene and CAS 108-38-3,
1,4-dimethylbenzene, also known as para-xylene, p-xylene and CAS 106-42-3.

Physical Properties

The properties of xylene vary somewhat among the isomers. The properties of xylene mixtures depend on the proportions of the isomers. Commercial mixed xylenes contain primarily the m-isomer.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

A) **Mixed xylenes (CAS 1330-20-7)**

Boiling point	138°C
Specific gravity (density)	0.86 (water = 1)
Solubility	slightly soluble in water; completely soluble in most organic solvents
Evaporation rate	about 0.7 (n-butyl acetate = 1)
Vapour pressure	about 8 mm Hg at 25°C
Vapour density	3.7 (air = 1)
Odour threshold	0.2-2 ppm
Vapour saturation concentration	no data (see individual xylenes below)
Flash point	37.6°C (100°F)
Explosive limits	upper 7% lower 1%
Autoignition temperature	data for individual isomers only

B) **ortho-xylene (1,2-dimethylbenzene, CAS 95-47-6)**

Melting point	-25.2°C
Boiling point	144.4°C
Specific gravity (density)	0.88 (water = 1)
Solubility	slightly soluble in water (175 mg/L); completely soluble in most organic solvents
Evaporation rate	0.7 (n-butyl acetate = 1)
Vapour pressure	6.8 mm Hg at 25°C
Vapour density	3.7 (air = 1)
Odour threshold	0.2-2 ppm
Vapour saturation concentration	29 g/m^3 (6700 ppm) at 20°C; 50 g/m^3 (11,000 ppm) at 30°C
Flash point	32°C (90°F)
Explosive limits	upper 6% lower 1%
Autoignition temperature	465°C (869°F)

C) **meta-xylene (1,3-dimethylbenzene, CAS 108-38-3)**

Melting point	-47.9°C
Boiling point	139.1°C
Specific gravity (density)	0.86 (water = 1)
Solubility	slightly soluble in water; completely soluble in most organic solvents

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Evaporation rate	0.7 (n-butyl acetate = 1)
Vapour pressure	8.3 mm Hg at 25°C
Vapour density	3.7 (air = 1)
Odour threshold	0.2-2 ppm
Vapour saturation concentration	35 g/m^3 (8,100 ppm) at 20°C; 61 g/m^3 (14,100 ppm) at 30°C
Flash point	29°C (84°F)
Explosive limits	upper 7% lower 1%
Autoignition temperature	530°C (986°F)

D) **para-xylene (1,4-dimethylbenzene, CAS 106-42-3)**

Melting point	13.3°C
Boiling point	138.4°C
Specific gravity (density)	0.86 (water = 1)
Solubility	slightly soluble in water (198 mg/L); completely soluble in most organic solvents
Evaporation rate	0.7 (n-butyl acetate = 1)
Vapour pressure	8.9 mm Hg at 25°C
Vapour density	3.7 (air = 1)
Odour threshold	0.2-2 ppm
Vapour saturation concentration	38 g/m^3 (8,800 ppm) at 20°C; 67 g/m^3 (15,500 ppm) at 30°C
Flash point	27°C (81°F)
Explosive limits	upper 7% lower 1%
Autoignition temperature	530°C (986°F)

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

IX. REFERENCES

(1) Xylene. In: Documentation of the threshold limit values. 4th edition. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1980. p. 439-440

(2) Mackison, F.W.; Stricoff, R.S.; Partridge, L.J., eds. Occupational health guideline for xylene. In : Occupational health guidelines for chemical hazards. Washington, D.C. : NIOSH/OSHA [DHHS (NIOSH) Publication No. 81-123], 1981

(3) Sandmeyer, E.E. Xylenes. In: Clayton, G.D.; Clayton, F.E., eds. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3rd revised edition. Vol. 2B - Toxicology. New York : Wiley-Interscience, 1981. p. 3291-3300

(4) Astrand, I.; Engstrom, J.; Ovrum, P. Exposure to xylene and ethylbenzene : I : uptake, distribution and elimination in man. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4 (1978). p. 185-194

(5) Carpenter, C.P.; Kinkead, E.R.; Geary, D.L.; Sullivan, L.J.; King, J.M. Petroleum hydrocarbon toxicity studies : V : animal and human response to vapors of mixed xylenes. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 33 (1975) p. 543-558

(6) Mellan, I. Industrial solvents handbook. 2nd edition. Park Ridge, New Jersey : Noyes Data Corporation, 1977. p. 64-74

(7) Ethyl benzene. In: Documentation of the threshold limit values. 4th edition. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1980. p. 176

(8) Gamberale, F.; Annwall, G.; Hultengren, M. Exposure to xylene and ethylbenzene : III : effects on central nervous functions. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4 (1978). p. 204-211

(9) Riihimaki, V.; Savolainen, K. Human exposure to m-xylene : kinetics and acute effects on the central nervous system. Annals of Occupational Hygiene Vol. 23 (1980) p. 411-422

(10) Lauwerys, R.R.; Dath, T.; Lachapelle, J.M.; Buchet, J.P.; Roels, H. The influence of two barrier creams on the percutaneous absorption of m-xylene in man. Journal of Occupational Medicine. Vol. 20, no. 1 (January 1978). p. 17-20

(11) Riihimaki, V.; Pfaffli, P. Percutaneous absorption of solvent vapors in man. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4 (1978). p. 73-85

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(12) Bergman, K. Whole body autoradiography and allied tracer techniques in distribution and elimination studies of some organic solvents : benzene, toluene, xylene, styrene, methylene chloride, chloroform, carbon tetrachloride and trichloroethylene. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 5, suppl. 1 (1979). p. 1-263

(13) Sedivec, V.; Flek, J. The absorption, metabolism, and excretion of xylenes in man. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 37, no. 3 (1976). p. 205-217

(14) Elovaara, E. Dose-related effects of m-xylene inhalation on the xenobiotic metabolism of the rat. Xenobiotica. Vol. 12, no. 6 (1982). p. 345-352

(15) Riihimaki, V.; Savolainen, K.; Pfaffli, P.; Pekari, K.; Sippel, H.W.; Laine, A. Metabolic interaction between m-xylene and ethanol. Archives of Toxicology. Vol. 49 (1982). p. 253-263

(16) Klaucke, D.N.; Johansen, M.; Vogt, R.L. An outbreak of xylene intoxication in a hospital. American Journal of Industrial Medicine. Vol. 3 (1982). p. 173-178

(17) Recommended health based limits in occupational exposure to selected organic solvents : report of a WHO study group. (World Health Organization technical report series ; no. 664)

(18) Savolainen, K.; Riihimaki, V.; Laine, A.; Kekoni, J. Short-term exposure of human subjects to m-xylene and 1,1,1-trichloroethane. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 49 (1981). p. 89-98

(19) Morley, R.; Eccleston, D.W.; Douglas, C.P.; Greville, W.E.J.; Scott, D.J.; Anderson, J. Xylene poisoning : a report on one fatal case and two cases of recovery after prolonged unconsciousness. British Medical Journal. (Aug. 22, 1970). p. 442-443

(20) Matthaus, W. Beitrag zur hornhauterkrankung von oberflachenbearbeitern in der mobelindustrie = A contribution to the corneal lesion of workers dealing with surface varnishing in the furniture industry [In German]. Klinische Monatsblater fuer Augenheilkunde. Vol. 144 (1964). p. 713-717

(21) Hipolito, R.N. Xylene poisoning in laboratory workers : case reports and discussion. Laboratory Medicine. Vol. 11, no. 9 (1980). p. 593-595

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(22) Dossing, M.; Arlien-Soborg, P.; Peterson, L.M.; Ranek, L. Liver damage associated with occupational exposure to organic solvents in house painters. European Journal of Clinical Investigation. Vol. 13, no. 2 (1983). p. 151-157

(23) Riihimaki, V.; Laine, A.; Savolainen, K.; Sippel, H. Acute solvent-ethanol interactions with special reference to xylene. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 8 (1982). p. 77-79

(24) Antti-Poika, M. Prognosis of symptoms in patients with diagnosed chronic organic solvent intoxication. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 51 (1982). p. 81-89

(25) Pedersen, L.M.; Nygaard, E.; Nielsen, O.S.; Saltin, B. Solvent induced occupational myopathy. Journal of Occupational Medicine. Vol. 22, no. 9 (1980). p. 603-606

(26) Arlien-Soborg, P.; Henriksen, L.; Gade, A.; Gyldensted, C.; Paulson, O.B. Cerebral blood flow in chronic toxic encephalopathy in house painters exposed to organic solvents. Acta Neurologica Scandinavica. Vol. 66, no. 1 (1982). p. 34-41

(27) Seppalainen, A.M.; Husman, K.; Martenson, C. Neurophysiological effects of long-term exposure to a mixture of organic solvents. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4, no. 4 (1978). p. 304-314

(28) Struwe, G.; Wennberg, A. Psychiatric and neurological symptoms in workers occupationally exposed to organic solvents : results of a differential epidemiological study. Acta Psychiatrica Scandinavica. Vol. 67, suppl. 303 (1983). p. 68-80

(29) Triebig, G.; Bestler, W.; Baumeister, P.; Valentin, H. Untersuchungen qur neurotaxizitat von arbeitsstoffen : IV : Messung der motorischen und sensorischen nervenleitgeschwindigkeit bei beruflicher exposition gegunuber losemittelgimischen = Investigations on neurotoxicity of chemical substances at the workplace : IV : determination of the motor and sensory nerve conduction velocity in persons occupationally exposed to a mixture of organic solvents. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 52 (1983). p. 139-150

(30) Channer, K.S.; Stanley, S. Persistent visual hallucinations secondary to chronic solvent encephalopathy : case report and review of the literature. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry. Vol. 46 (1983). p. 83-86

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(31) Savolainen, H.; Pfaffli, P.; Helojoki, M.; Tengen, M. Neurochemical and behavioural effects of long-term intermittent inhalation of xylene vapour and simultaneous ethanol intake. Acta Pharmacologica et Toxicologica. Vol. 44, no. 3 (1979). p. 200-207

(32) Arthur, L.J.H.; Curnock, D.A. Xylene-induced epilepsy following innocent glue sniffing. British Medical Journal (Clinical Research). Vol. 284, no. 6331 (1982). p. 1787

(33) Goldie, I. Can xylene (xylol) provoke convulsive seizures? Industrial Medicine and Surgery. Vol. 29 (1960). p. 33-35

(34) Ehrenreich, T. Renal disease from exposure to solvents. Annals of Clinical and Laboratory Science. Vol. 7, no. 1 (1977). p. 6-16

(35) Franchini, I.; Cavatorta, A.; Falzoi, M.; Lucertini, S.; Mutti, A. Early indicators of renal damage in workers exposed to organic solvents. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 52 (1983). p. 1-9

(36) Zimmerman, S.W.; Groehler, K.; Beirne, G.J. Hydrocarbon exposure and chronic glomerulonephritis. The Lancet. Vol. II (August 1975). p. 199-201

(37) Askergren, A. Studies on kidney function in subjects exposed to organic solvents : III : excretion of cells in the urine. In: Organic solvents and kidney function : a methodologic and epidemiologic study. Arbete Och Halsa. Vol. 5 (1981). p. 1-14

(38) Fabre, R.; Truhaut, R.; Laham, S. Mémoires Originaux: Recherches toxicologiques sur les solvants de remplacement du benzène : IV : étude des xylènes = Original Notes: Toxicological research on replacement solvents for benzene : IV : study of xylenes [In French]. Archives des Maladies Professionelles de Médecine du Travail et de Sécurité Sociale. Vol. 21, no. 6 (1960). p. 301-313

(39) Barlow, S.M.; Sullivan, F.M. Xylene. In: Reproductive hazards of industrial chemicals : an evaluation of animal and human data. London : Academic Press, 1982. p. 592-599

(40) Holmberg, P.C.; Hernberg, S.; Kurppa, K.; Rantala, K.; Riala, R. Oral clefts and organic solvent exposure during pregnancy. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 50 (1982). p. 371-376

(41) Ungvary, G.; Tatrai, E.; Hudak, A.; Barcza, G.; Lorincz, M. Studies on the embryotoxic effects of ortho-, meta-, and para-xylene. Toxicology. Vol. 18 (1980). p. 61-74

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(42) Hudak, A.; Ungvary, G. Embryotoxic effects of benzene and its methyl derivatives : toluene, xylene. Toxicology. Vol. 11 (1978). p. 55-63

(43) Dean, B.J. Genetic toxicology of benzene, toluene, xylenes and phenols. Mutation Research. Vol. 47 (1978). p. 75-97

(44) Haglund, U.; Lundberg, I.; Zech, L. Chromosome aberrations and sister chromatid exchanges in Swedish paint industry workers. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 6 (1980). p. 291-298

(45) Olsson, H.; Brandt, L. Occupational exposure to organic solvents and Hodgkin's disease in men : a case referent study. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 6 (1980). p. 302-305

(46) Pound, A.W.; Withers, H.R. The influence of some irritant chemicals and scarification on tumour initiation by urethane in mice. British Journal of Cancer. Vol. 17 (1963). p. 460-470

(47) Hine, C.H.; Zuidema, H.H. The toxicological properties of hydrocarbon solvents. Industrial Medicine. Vol. 39, no. 5 (1970). p. 39-44

(48) Gerarde, H.W. Toxicological studies on hydrocarbons : III : the biochemorphology of the phenylalkanes and phenylalkenes. AMA Archives of Industrial Health. Vol. 19 (1959). p. 403-418

(49) Wolf, M.A.; Rowe, V.K.; McCollister, D.D.; Hollingsworth, R.L.; Oyen, F. Toxicological studies of certain alkylated benzenes and benzene. AMA Archives of Industrial Health. Vol. 14 (1956). p. 387-398

(50) Gosselin, R.E.; Hodge, H.C.; Smith, R.P.; Gleason, M.N. Clinical toxicology of commercial products : acute poisoning. 4th edition. Baltimore : Williams & Wilkins, 1976

(51) Fire protection guide on hazardous materials. 7th edition. Boston, Mass. : National Fire Protection Association, 1981. p. 49-303

(52) Aldrich catalog/handbook of fine chemicals. Milwaukee, Wisconsin : Aldrich Chemical Company, 1984. p. 1380-1382

(53) Nelson, G.O.; Lum, B.Y.; Carison, G.J.; Wong, C.M.; Johnson, J.S. Glove permeation by organic solvents. American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 42 (1981). p. 217-225

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(54) Dreisbach, R.H. Handbook of poisoning : prevention diagnosis and treatment. 10th edition. Los Altos, California : Lange Medical Publications, 1980

(55) TLVs - Threshold limit values for chemical substances and physical agents in the work environment and biological exposure indices with intended changes for 1984-85. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1984

Note: Additional references on this subject are available from CCOHS upon request.

While the Centre endeavours to ensure the accuracy and completeness of information provided, it is understood that the Centre makes no warranty as to the accuracy or completeness of such information and assumes no liability for any damages or loss suffered as a result of any inaccuracy or incompleteness therein.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

FICHE TOXICOLOGIQUE

CCOHS/CCHST
250 Main Street E/250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Nº 4

XYLÈNE

Autres noms	Diméthylbenzène, xylol, CAS 1330-20-7. Il existe trois formes chimiques du xylène (les isomères ortho-, méta- et para-). Le xylène commercial est constitué d'un mélange des trois isomères.
Description	Liquide incolore, dégageant une forte odeur douceâtre et aromatique.

RÉSUMÉ DES DANGERS

Exposition	L'inhalation représente la voie d'exposition principale; le taux d'absorption augmente avec l'activité physique. Le produit peut également être absorbé par la peau et ingéré.
Effets d'une exposition unique ou brève (à court terme)	Irritation du nez, de la gorge et des yeux; maux de tête, nausées, vomissements, étourdissements, fatigue, sensation d'ivresse, irritabilité, douleurs abdominales, perte d'appétit, diminution de la coordination et perte de conscience; l'exposition à des concentrations massives est fatale. La consommation d'alcool peut augmenter les effets toxiques du xylène.
Effets d'une exposition répétée ou prolongée	Dessèchement, fendillement ou inflammation de la peau; lésions réversibles aux reins et au foie; dommages possibles au système nerveux; effet toxique mais non tératogène sur les foetus d'animaux exposés; possibilités de lésions à d'autres organes et tissus.
Risques d'explosion et d'incendie	Inflammable. Risque d'explosion lorsque le produit se trouve dans un espace clos.
Produits extincteurs	Dioxyde de carbone, poudre chimique ou "mousse anti-alcool".
Réactivité chimique	Habituellement stable lorsqu'exposé à la chaleur, à l'air et à la lumière. Éviter le contact avec des agents oxydants.

Protection individuelle	Le port des vêtements de protection (gants, combinaisons, bottes) en Viton, en caoutchouc synthétique ou en alcool polyvinylique (PVA) est recommandé. Protéger les yeux contre toute éclaboussure et contre toute concentration élevée des vapeurs. En présence d'une concentration de vapeur supérieure aux limites d'exposition, porter un appareil respiratoire approprié. Pour plus de détails, voir section IV: Limitation de l'exposition.
Entreposage	Entreposer le xylène dans des contenants hermétiquement fermés, dans un endroit frais et aéré, loin des zones normales de travail et des sources de chaleur ou d'étincelles.
Limites d'exposition	Selon les recommandations de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) 1984. Moyenne pondérée sur le temps (MPT): 100 ppm (parties par million) ou 435 mg/m^3 (milligrammes par mètre cube). Limite d'exposition à court terme (LECT): 150 ppm ou 655 mg/m^3.

La MPT est définie comme étant la concentration moyenne pondérée sur le temps correspondant à une journée de travail normale de 8 heures à raison de 40 heures par semaine.

La LECT est définie comme étant l'exposition moyenne pondérée sur une période de 15 minutes, ne devant pas être dépassée au cours d'une journée de travail. L'exposition à la LECT ne doit pas dépasser 15 minutes et ne doit pas se reproduire plus de 4 fois par jour. Il doit y avoir au moins 60 minutes d'intervalle entre deux expositions successives à la LECT.

PORTÉE DU DOCUMENT

La présente fiche a été préparée par le personnel du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) et s'adresse surtout, comme source de renseignements, aux personnes qui, par leur travail, risquent d'être exposées au produit. L'information recueillie est, croit-on, fiable et concerne généralement les questions d'hygiène au travail. Il est aussi possible de se procurer d'autres renseignements portant sur des situations particulières. Les données scientifiques sont souvent limitées et peuvent être interprétées de diverses façons. Il nous fera plaisir de recevoir d'autres renseignements, corrections, commentaires et questions relatives à cette fiche, ou à des problèmes particuliers. Il suffit de les adresser au Bureau des demandes de renseignements, CCHST, 250 rue Main est, Hamilton (Ontario), L8N 1H6, (416) 523-2981.

Le présent document a été mis à jour pour la dernière fois le 3 novembre, 1983.

N° de catalogue CC273-4/84-3F
ISBN 0-660-91393-3
CCHST C84-3F

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ ..... i / 1

I. UTILISATIONS ET SOURCES 3

II. TOXICOLOGIE 4

III. RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION 10

IV. LIMITATION DE L'EXPOSITION 11

V. MANUTENTION ET ENTREPOSAGE DE PETITES QUANTITÉS 14

VI. PREMIERS SOINS 15

VII. LIMITES D'EXPOSITION 15

VIII. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES 18

IX. RÉFÉRENCES 21

I. UTILISATIONS ET SOURCES

Le xylène est principalement utilisé comme produit de base dans la fabrication de teintures, de produits pharmaceutiques, de plastiques et d'autres composés chimiques. Dans la majorité de ces cas, certains isomères particuliers du xylène (formes chimiques différentes) sont utilisés[1, 2, 3].

Sur les lieux de travail, le xylène se trouve en général sous forme de solvants à peinture, de laques, de résines, d'encres, d'adhésifs, de produits nettoyants, d'agents dégraissants, de pesticides, de décapants à peinture et d'autres produits. Il est aussi largement utilisé comme solvant dans les laboratoires médicaux, les centres de recherche et les maisons d'éducation. Dans toutes ces applications, on le trouve normalement sous forme d'un mélange d'isomères, souvent combiné à d'autres solvants[1, 2, 3].

Les différentes qualités de solvants au xylène contiennent les trois isomères du xylène, des quantités variables d'éthylbenzène (souvent de 6 à 20% mais peut aller jusqu'à 40%[4]), des quantités moindres de toluène et de triméthylbenzène, et des traces de benzène et d'autres hydrocarbures[3, 5, 6].

Le xylène est un composant courant de l'essence et d'autres combustibles et solvants comme les naphtes. Le xylène se trouve naturellement dans le pétrole et est un composant majeur des distillats de goudron de houille[3].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

II. TOXICOLOGIE

Toxicologie des isomères et des composés de xylène
Il est possible d'obtenir des renseignements sur la toxicologie de chaque isomère du xylène et de divers mélanges de solvants commerciaux. Les toxicités respectives des isomères diffèrent jusqu'à un certain point mais comportent suffisamment de similitudes pour que l'information sur les isomères et les composés soit considérée comme un tout.

Les composés du xylène utilisés comme solvants contiennent en général de l'éthylbenzène à des concentrations de 6 à 20%. Il est possible d'obtenir des comptes rendus de la toxicologie de l'éthylbenzène[3, 7]. Les études sur les effets des mélanges contenant du xylène tiennent compte de la présence d'éthylbenzène et d'autres composants mineurs qui ajoutent à la toxicité globale.

Voies d'exposition
Au travail, la principale voie d'exposition est l'inhalation des vapeurs. La vitesse d'absorption du xylène dépend de la fréquence de la respiration et peut augmenter de façon considérable pendant une activité physique[4, 8, 9].

Le corps absorbe facilement le xylène lorsque ce dernier est ingéré (avalé). Le xylène (liquide ou vapeurs) est absorbé lentement par la peau intacte; des lésions à la peau contribuent à augmenter le taux d'absorption[10, 11].

Élimination
La plus grande partie du xylène absorbé est rapidement métabolisée (convertie en dérivés solubles dans l'eau) et éliminée dans l'urine en quelques heures[12, 13]. Une certaine quantité est expirée. Les métabolites principaux sont les acides méthyl hippuriques; la concentration de ces acides dans l'urine peut servir à mesurer la quantité de xylène absorbée par le corps pendant une période de travail. L'ACGIH a fait part de son intention d'établir un Index d'exposition biologique (BEi) pour le xylène fondé sur l'analyse des acides méthyl hippuriques (voir la section VII pour plus de détails).

Des expositions répétées peuvent entraîner une certaine tolérance au xylène, à mesure que le corps augmente sa capacité de métaboliser et d'éliminer le produit[14]. La consommation d'alcool (et probablement d'autres produits chimiques qui affectent les fonctions du foie et des reins) peut retarder l'assimilation et l'excrétion du xylène et occasionner un taux de xylène dans le sang plus élevé que prévu[15].

Le xylène est très soluble dans les corps gras; une petite partie du xylène absorbé est emmagasinée dans les tissus adipeux du corps. Des expositions répétées ou prolongées peuvent occasionner une accumulation de xylène dans les tissus adipeux[14], d'où il est ensuite lentement libéré. L'élimination complète du xylène par le corps peut nécessiter plusieurs jours[9].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Effets d'une exposition unique (aiguë) chez l'humain
Les effets d'une exposition au xylène sont caractéristiques des produits chimiques qui agissent surtout comme dépresseurs du système nerveux chez l'homme. Les symptômes dépendent du degré et de la durée de l'exposition et lorsque celle-ci est modérée, se manifestent communément sous forme de maux de tête, nausées, étourdissements. Une exposition à des concentrations élevées peut provoquer la perte de conscience et la mort.

Les effets suivants ont été signalés chez les personnes exposées aux vapeurs de xylène pendant de brèves périodes[2, 3, 5, 16, 17]:

0,2 - 2 ppm	Seuil de perception de l'odeur (odeur à peine perceptible)
20 ppm	Odeur distincte
200 ppm	Aucun effet observé à la suite d'expositions brèves[18] Sens de l'équilibre perturbé et délai de réaction accru à la suite d'une exposition d'une journée Etourdissements, nausées et vomissements chez certaines personnes exposées au xylène après consommation d'alcool[15]
300 ppm	Délai de réaction accru à la suite d'exposition brève Légers étourdissements Diminution du rendement dans des tests psychologiques après une exposition pendant un exercice physique[8]
400 ppm	Sensation d'ivresse à la suite d'exposition pendant un effort physique
460 ppm	Légère irritation des yeux Faibles étourdissements
700 ppm	Sensation d'intoxication Etourdissements, sensation d'ivresse et légère perturbation de l'équilibre à la suite d'une exposition brève Irritation des yeux, du nez et de la gorge Une exposition prolongée est intolérable
Plus de 800 ppm	Confusion, vertiges, étourdissements, difficultés respiratoires, maux de tête, perte de la coordination, vision brouillée, tintements d'oreilles (tinnitus), nausées, vomissements et fatigue.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

De brèves expositions à des concentrations très élevées de vapeurs de xylène (plus de 10 000 ppm) peuvent provoquer une perte de conscience. Le rétablissement peut être rapide et ne pas présenter d'effets secondaires discernables.

Une exposition prolongée à des concentrations très élevées de vapeurs de xylène peut conduire au coma et à la mort. Trois travailleurs ont été exposés à environ 10 000 ppm de xylène pendant 18,5 heures; un des travailleurs est mort tandis que les deux autres ont souffert pendant quelques jours de lésions réversibles au foie et aux reins[19].

Au cours d'expériences effectuées sur des animaux, des rats exposés à une atmosphère saturée en vapeurs de xylène (environ 11 000 ppm) conservaient leur mobilité pendant environ 15 minutes puis s'effrondraient après environ 20 minutes et mouraient lorsque l'exposition se prolongeait au-delà de 66 minutes[5].

Les effets d'une exposition unique au xylène semblent dépendre surtout de la concentration du produit dans le sang. Des prises de sang permettent de détecter une absorption de xylène par toutes les voies (inhalation, absorption par la peau et ingestion) survenue au cours des quelques heures précédentes[9]. Toutefois, les effets d'une concentration particulière de xylène dans le sang varient selon la nature de l'exposition. Les personnes exposées à des concentrations constantes modérées de xylène acquièrent une certaine tolérance, quoiqu'une augmentation soudaine de la concentration puisse occasionner des symptômes plus graves[9].

On a signalé peu de cas d'empoisonnement au xylène. Les vapeurs étant irritantes, les travailleurs sont généralement avertis suffisamment tôt pour éviter une surexposition et des troubles sérieux.

Effets sur la peau
Le xylène liquide peut provoquer une sensation de brûlure sur la peau et peut dissoudre ou éliminer les huiles de la peau. Un contact avec le produit liquide ou des vapeurs concentrées peut occasionner le dessèchement et le fendillement de la peau, des irritations et des dermatites (inflammation, rougeur, enflure). Dans les cas graves, des ampoules peuvent apparaître.

Effets sur les yeux
Les vapeurs de xylène peuvent causer une irritation des yeux. Le produit liquide peut occasionner une irritation grave, une rougeur et une enflure des tissus délicats qui entourent les yeux (conjonctivite) et des brûlures de la cornée. Les effets sont habituellement réversibles.

On a observé la formation de petites poches remplies de liquide (vacuoles) sous la surface de la cornée chez les peintres exposés à des concentrations élevées de solvant à haute teneur de xylène et chez des chats exposés à de fortes concentrations de vapeurs de xylène[20]. Les vacuoles disparaissaient lorsque l'exposition diminuait.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Effets sur les poumons
L'aspiration de xylène liquide dans les poumons peut causer des lésions pulmonaires graves (pneumonie ou oedème pulmonaire). L'aspiration peut se produire lorsque du xylène pénètre involontairement dans la bouche ou que le produit est vomi après avoir été avalé.

Ingestion
L'ingestion du xylène peut provoquer une sensation de brûlure dans l'estomac et causer des lésions aux parois internes de l'estomac et des intestins.

Effets sur le coeur
Il existe peu de renseignements au sujet des effets nocifs du xylène sur le coeur. Un rythme cardiaque anormal chez un assitant de laboratoire a été associé à une exposition prolongée au xylène[21].

L'exposition à certains solvants peut augmenter le risque d'anomalie du rythme cardiaque et peut conduire à des crises cardiaques chez les personnes exposées. Ces produits chimiques agissent comme sensibilisateurs cardiaques. Des décès survenus à la suite d'une exposition à des concentrations très élevées de benzène et de toluène ont été attribués à des défaillances cardiaques. Le xylène peut également provoquer la même réaction dans des conditions extrêmes, quoiqu'il existe peu de données prouvant directement ses effets sur le coeur des humains et des animaux.

Effets sur le foie
Aucun rapport ne fait état de lésions irréversibles au foie provoquées par l'exposition au xylène, quoique certains cas d'altérations réversibles du foie aient été signalés. Dans une étude récente, on a établi un lien entre des lésions au foie et une exposition prolongée à des solvants organiques utilisés au travail, dont le xylène[22].

Un des premiers effets de l'exposition au xylène se manifeste par une augmentation des enzymes du foie nécessaires à la décomposition du produit[14]. Ces enzymes sont des éléments d'un système général de détoxication des drogues et des corps chimiques étrangers. Ces effets du xylène sur le foie peuvent augmenter la toxicité de certains produits chimiques et diminuer celle des autres. Par exemple, l'exposition au xylène (inhalation) combinée à une ingestion d'alcool augmente les effets toxiques[15, 23].

Effets d'une exposition prolongée
Peu de rapports font état de problèmes de santé découlant spécifiquement d'une exposition prolongée au xylène. Les études existantes, effectuées sur des animaux, indiquent elles aussi une toxicité chronique relativement faible.

Une étude des problèmes de santé chez cinq assistants de laboratoire médical ayant été exposés au xylène pendant des périodes de 1,5 à 18 ans ont fait état des symptômes suivants: maux de tête chroniques, douleurs à la poitrine, nausées, confusion mentale, difficultés

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

respiratoires, anomalies du rythme cardiaque, fièvre, diminution du taux de globules blancs, malaises et fatigue extrême[21]. La plupart des symptômes se sont révélés réversibles lorsque l'exposition cessait, quoiqu'un des assistants a continué à éprouver quelques troubles graves.

Des lésions au coeur, au foie, aux reins, au système nerveux et aux globules blancs ont été associées à des expositions au xylène[1]. On a signalé les effets suivants sur le système nerveux: maux de tête, irritabilité, fatigue, troubles de mémoire et perturbations du sommeil. Toutefois, ces problèmes se sont manifestés chez des travailleurs exposés à un certain nombre de solvants; il ne semble pas y avoir de preuve concluante que le xylène ait causé des lésions à ces systèmes. De plus, il ne semble pas que le xylène puisse causer la leucémie ou d'autres maladies du sang associées à l'exposition au benzène.

Effets sur le système nerveux

L'ensemble des effets d'une forte exposition à divers solvants organiques, comprenant souvent le xylène, sur le système nerveux est appelé: intoxication chronique à des solvants organiques. Celle-ci est peu fréquente chez les personnes exposées aux solvants et semble ne se manifester qu'à la suite d'expositions répétées. Les symptômes signalés sont les suivants: maux de tête, étourdissements, diminution de la mémoire, fatigue excessive, douleur aux jointures, perturbations du sommeil et troubles sensoriels aux extrémités (douleur, engourdissement, fourmillement), diminution de la dextérité manuelle, dépression mentale, irritabilité, instabilité émotionnelle, difficultés de concentration, tremblements et nausées[24, 25]. Une dégénérescence des tissus musculaires est également possible[25]. Les formes graves d'intoxication chronique aux solvants organiques peuvent être irréversibles ou seulement lentement réversibles[24].

Si l'intoxication chronique aux solvants est associée à des expositions aux solvants, des troubles neurologiques chroniques chez les travailleurs exposés surtout au xylène semblent rares ou inexistants[17]. Des signes de lésions du système nerveux, sans désordres cliniques, ont été observés chez des travailleurs ayant été exposés pendant une longue période à des mélanges de solvants contenant du xylène[26, 27, 28, 29]. Il est difficile d'affirmer que l'exposition au xylène peut causer les mêmes genres de lésions structurales ou troubles fonctionnels au système nerveux que la surexposition au toluène[30]. Des rats ont présenté des signes de changements de comportement à la suite d'une exposition prolongée à 300 ppm de xylène[31].

Deux rapports ont indiqué que le xylène peut provoquer des crises d'épilepsie chez certaines personnes sensibles[32, 33].

Effets sur les reins

Certaines études font état de maladie des reins associées à une exposition prolongée à des solvants alors que d'autres n'aboutissent pas aux mêmes conclusions[34, 35, 36]. Des signes de lésions bénignes aux reins ont été signalés chez des travailleurs exposés au xylène et à

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

quelques autres solvants[35, 37]. Les résultats de certains tests sur des animaux indiquent qu'une exposition prolongée à des concentrations élevées de xylène peut affecter le fonctionnement des reins[38] alors que d'autres tests se sont révélés négatifs[5].

Effets sur la reproduction
L'information existante indique que le xylène ne cause pas d'anomalie structurale permanente aux descendants (il n'est pas tératogène) mais peut se révéler toxique pour l'embryon ou le foetus (embryotoxique et foetotoxique) et peut réduire la fertilité[39]. Certaines données semblent démontrer qu'une exposition à des solvants durant la grossesse est associée à une augmentation du risque de malformations congénitales mais, il ne semble pas y avoir de liens significatifs établis avec le xylène[39, 40].

On a largement recours aux expériences sur animaux de laboratoire pour déterminer dans quelle mesure un produit affecte la reproduction chez les humains. Des effets nocifs divers sur la reproduction ont été signalés lorsque des animaux ont été exposés à du xylène. Certaines études sur des rats ont montré que l'inhalation de xylène en quantité toxique pour la mère (700 ppm) provoque une diminution du nombre de descendants, un retard dans le développement des foetus et un taux plus élevé de malformations congénitales (côtes supplémentaires)[41]. Certaines de ces anomalies ont été signalées chez des animaux exposés continuellement à 230 ppm de xylène[42]. Le terme anomalie s'applique à des malformations mineures, comme des côtes supplémentaires, qui n'affectent pas le fonctionnement ou la survie de l'animal. Les anomalies sont différentes des malformations majeures (monstres foetaux) qui n'ont pas été signalées lors des expériences. Une exposition continue à 115 ppm a provoqué une réduction du nombre d'embryons qui s'implantent et se développent[39]. Ces résultats indiquent qu'en ce qui concerne la reproduction, le danger majeur de l'exposition au xylène peut être une baisse de la fertilité.

Effets cancérigènes et mutagènes
Les données existantes indiquent que le xylène ne cause pas le cancer ou des dommages au bagage génétique (ne cause pas de mutation)[43, 44]. Certaines études préliminaires ont démontré qu'une exposition prolongée à des solvants est associée à une augmentation des risques de contracter la maladie de Hodgkin (une forme de cancer)[45] mais le xylène ne semble pas être spécialement impliqué. D'après un rapport, l'action irritante du xylène sur la peau peut augmenter la fréquence de tumeurs cutanées chez des animaux également traités avec un agent cancérigène[46].

Données sur la toxicité chez les animaux
Des rats et des chiens exposés à des vapeurs de xylène de 180 à 810 ppm pendant 13 semaines n'ont manifesté aucun symptôme qu'on pourrait relier aux doses ou à la durée de l'expérience[5]. Il semble que la concentration maximale de xylène que le corps peut éliminer normalement soit de 800 ppm. Des expositions supérieures peuvent

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

entraîner l'accumulation du xylène dans le corps et provoquer des effets graves pour la santé.

La capacité toxique relative d'un composé peut être évaluée à partir de la DL_{50} ou de la CL_{50}, ou d'autres valeurs qui sont obtenues au cours de tests sur des animaux. La DL_{50} est la quantité de substance (poids de la substance/poids de l'animal) nécessaire pour tuer la moitié (50%) de la population soumise aux tests. La CL_{50} est la concentration dans l'air qui tue la moitié des animaux après une exposition de 4 heures ou de toute période indiquée. Les animaux utilisés sont d'habitude des rats, des souris ou d'autres rongeurs. L'exposition se fait habituellement par voie orale (par la bouche), cutanée (à travers la peau), ou par inhalation (respiration des vapeurs). Pour le xylène, les doses toxiques sont:

DL_{50} (rat, voie orale)	10 ml/kg[47]
DL_{50} (rat, voie orale)	environ 2,5 ml/kg[48]
DL_{50} (rat, voie orale)	4 300 mg/kg[49]
DL_{50} (lapin, voie cutanée)	aucune donnée (la toxicité par cette voie est probablement faible)
CL_{50} (rat, voie respiratoire, 4 heures)	29 000 mg/m^3 (6 700 ppm)[5]

Sur une échelle de 1 à 6 (1 = presque non toxique, 6 = supertoxique), le xylène a une cote de 2-3 (toxicité légère à modérée)[50].

III. RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Le xylène est un liquide inflammable qui peut dégager des vapeurs inflammables ou explosives à des températures légèrement supérieures à la température normale de la pièce.

Les risques d'incendie ou d'explosion présentés par une substance sont en général déterminés par le point d'éclair et les limites d'explosibilité de la substance.

Le point d'éclair du xylène est d'environ 27-38°C (80-100°F), selon les isomères présents. Le solvant commercial au xylène a souvent un point d'éclair d'environ 38°C (100°F). Lorsque la température dépasse cette valeur, le liquide peut s'évaporer suffisamment pour former un mélange inflammable ou explosif de vapeurs et d'air.

Les limites d'inflammabilité ou d'explosibilité sont d'environ 1-7% de vapeurs de xylène dans l'air (10 000 à 70 000 ppm)[51]. La plus faible concentration inflammable ou explosive est appelée limite inférieure d'inflammabilité (LII) ou limite inférieure d'explosibilité (LIE); pour le xylène, elle est d'environ 1% (10 000 ppm)[51]. De même la plus forte concentration de vapeurs inflammable ou explosive est appelée limite supérieure d'inflammabilité (LSI) ou limite supérieure d'explosibilité (LSE); pour le xylène, elle est d'environ 7% (70 000 ppm)[51]. A des concentrations de cet ordre, les dangers possibles sont l'explosion en

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

espace clos et le retour de flamme (flamme qui remonte le trajet de la vapeur, à partir d'une étincelle ou d'une flamme jusqu'au contenant ou jusqu'au lieu de déversement). Lorsque la concentration est inférieure à 1%, le mélange air-xylène est trop faible pour entretenir une combustion. Il en va de même lorsque la concentration est supérieure à 7%, car alors la teneur en xylène est trop riche. Une ventilation adéquate peut prévenir une concentration explosive dans les lieux de travail ou les entrepôts.

La concentration de saturation (plus haute concentration possible) de vapeurs de xylène dans l'air à 20°C (68°F) est d'environ 8 000 ppm, ce qui est inférieur à la LII. A 30°C, la concentration de saturation peut atteindre 15 000 ppm, ce qui est supérieur à la LII. La vitesse d'évaporation du xylène est relativement faible, (0,7 par rapport à l'acétate de n-butyl); les vapeurs ne s'accumulent donc pas rapidement dans des pièces mal aérées. A des températures élevées, l'évaporation rapide entraîne une forte concentration des vapeurs, ce qui peut présenter un risque élevé d'incendie.

En dépit de son inflammabilité, on ne considère pas le xylène comme un risque majeur d'incendie. En effet, son odeur forte et irritante et son point d'ébullition élevé réduisent normalement les possibilités d'accumulation de vapeurs explosives.

Le xylène à l'état gazeux est plus lourd que l'air et peut s'accumuler dans des cuves, des contenants et au-dessus du sol.

Le xylène est peu soluble dans l'eau et moins dense que celle-ci. Il a tendance à flotter à sa surface et peut s'enflammer si la température est supérieure au point d'éclair.

Produits extincteurs
Dans les cas d'incendie en présence du xylène et de solvants similaires, on recommande d'utiliser des extincteurs au dioxyde de carbone, à poudre chimique ou à "mousse anti-alcool"[51].

En général, l'eau ne convient pas pour lutter contre un feu de xylène ou d'autres solvants semblables, car elle peut favoriser la propagation de l'incendie. On peut vaporiser à l'eau pour réduire la force de l'incendie et pour refroidir les contenants[51].

Réactivité chimique
Le xylène ne réagit normalement pas à la chaleur, la lumière, l'air, les acides et les bases. Les risques d'incendie ou d'explosion peuvent augmenter de façon considérable lorsque le produit est en présence d'agents oxydants comme le peroxyde d'hydrogène, les peroxydes organiques, les nitrates et les perchlorates.

IV. LIMITATION DE L'EXPOSITION

La meilleure façon de prévenir l'exposition au xylène consiste à élaborer des méthodes de travail et des mesures d'ingénierie. Parmi les

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

principales mesures de limitation, on compte:

Substitution	Ventilation de la zone de travail
Isolation	Techniques de travail
Confinement	Mesures d'hygiène individuelle
Evacuation locale des émanations	Equipement de protection individuelle

On peut appliquer une ou plusieurs de ces mesures à la fois dans une situation donnée. Il est habituellement nécessaire d'étudier le milieu de travail et d'envisager les exigences techniques des méthodes de travail avant de procéder à des changements importants.

Bien que des substitutions ou des mesures d'ingénierie comme la ventilation représentent les méthodes privilégiées pour limiter l'exposition aux polluants en milieu de travail, l'utilisation d'équipement de protection, notamment les vêtements spéciaux et les appareils respiratoires, peut améliorer la protection des ouvriers exposés au xylène. Dans certains cas, par exemple pour le travail en espace clos et certaines opérations d'entretien, l'utilisation d'équipement de protection individuelle est essentielle étant donné qu'il est impossible d'aérer ou d'appliquer des mesures d'ingénierie.

Vêtements protecteurs
Les vêtements de protection (gants, combinaisons de travail, bottes, etc.) doivent être portés, si nécessaire, pour éviter les expositions de la peau au liquide de xylène ou aux vapeurs concentrées.

Le xylène est un solvant fort; de nombreux matériaux peuvent donc ne pas fournir de protection adéquate[52, 53]. Des vêtements faits à partir de caoutchouc nitrile, de caoutchouc acrylonitrile et de certains matériaux en caoutchouc néoprène peuvent résister à la pénétration du xylène et à la décomposition[53]. Les vêtements recouverts de Viton et d'alcool polyvinylique peuvent également fournir une bonne protection[52]. Le caoutchouc naturel et le chlorure de polyvinyle ne semblent pas imperméables au xylène.

Retirer immédiatement tout vêtement contaminé par du xylène, puis le jeter ou le laver séparément.

Porter des lunettes à protecteurs latéraux ou un masque de protection lorsqu'il y a risque d'éclaboussures.

Protection des voies respiratoires
Les points à considérer avant de décider d'un programme de protection des voies respiratoires comprennent:

Choix de l'appareil respiratoire approprié
Ajustement de l'appareil au visage
Entretien de l'appareil
Durée d'utilisation de la cartouche
Formation du personnel

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Ces facteurs sont décrits de façon plus détaillée dans la norme de l'ACNOR Z94.4 "Choix, entretien et utilisation des appareils respiratoires". Pour obtenir ce document, s'adresser à l'Association canadienne de normalisation.

Le niveau de protection respiratoire nécessaire dépend de la concentration des vapeurs et de la durée d'exposition. NIOSH/OSHA[2] recommande les mesures de protection suivantes:

Concentration de vapeurs ne dépassant pas 1 000 ppm (4 350 mg/m^3):
Appareil respiratoire, avec écran facial muni de cartouche(s) pour vapeurs organiques.

Concentration de vapeurs ne dépassant pas 5 000 ppm (21 750 mg/m^3):
Masque à gaz recouvrant tout le visage et muni de cartouche(s) pour vapeurs organiques, ou
Appareil respiratoire à adduction d'air, muni d'un écran facial, d'un casque ou d'une cagoule, ou
Appareil respiratoire autonome muni d'un écran facial.

Concentration de vapeurs ne dépassant pas 10 000 ppm (43 500 mg/m^3):
Appareil comprenant un respirateur à adduction d'air de type C muni d'un écran facial et fonctionnant à demande de pression ou tout autre mode de pression positive, ou muni d'un écran facial, un casque ou une cagoule et fonctionnant sur le mode continu.

Concentration de vapeurs dépassant 10 000 ppm (43 500 mg/m^3) ou entrée dans un endroit où la concentration est inconnue ou évacuation d'urgence d'un tel endroit:
Appareil respiratoire autonome muni d'un écran facial et fonctionnant à demande de pression ou selon d'autres modes de pression positive, ou
Appareil comprenant un respirateur à adduction d'air de type C muni d'un écran facial et fonctionnant à demande de pression ou selon d'autres modes de pression positive ou en mode continu combiné avec un appareil respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à demande de pression ou selon d'autres modes de pression positive.

Lutte contre les incendies:
Appareil respiratoire autonome muni d'un écran facial fonctionnant à demande de pression ou selon d'autres modes de pression positive.

Evacuation:
Tout appareil respiratoire fournissant une protection contre les vapeurs organiques, ou tout appareil respiratoire autonome d'évacuation.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Les appareils respiratoires à adduction d'air sont indispensables dans les zones où la teneur en oxygène est insuffisante.

Les appareils respiratoires et les masques à gaz munis de cartouches pour vapeurs de xylène protègent pendant une période limitée. La durée d'utilisation d'un appareil respiratoire dépend du nombre et de la force des cartouches, de la concentration des vapeurs et de l'intensité de la respiration.

V. MANUTENTION ET ENTREPOSAGE DE PETITES QUANTITÉS

Le xylène peut dissoudre un grand nombre de peintures, d'enduits et de revêtements de sol ordinaires. Utiliser des matériaux résistants aux solvants dans les zones où on entrepose et utilise ce produit.

Le xylène doit être entreposé dans des contenants hermétiquement fermés et reliés à la terre, dans un endroit frais à l'écart des zones normales de travail. La zone d'entreposage doit être suffisamment ventilée par un système indépendant et ne doit comporter aucune source de chaleur ou d'étincelles comme des moteurs électriques. Les ventilateurs doivent être du type antidéflagrant.

Utiliser le strict minimum de xylène, dans des endroits affectés à cette fin où la ventilation est adéquate et dans des endroits éloignés des sources de chaleur ou d'étincelles. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, les contenants doivent être fermés. Conserver dans une armoire résistant au feu et reliée à la terre. Si possible, toujours se servir d'un contenant résistant au feu.

S'assurer que les contenants métalliques sont reliés à la terre lors des opérations de transvasement.

Ne jamais siphonner ou aspirer le xylène à l'aide d'une pipette car il y a danger d'aspirer du solvant dans les poumons et de développer une pneumonie d'origine chimique.

Nettoyage et élimination
En cas de déversement de xylène, s'assurer que la ventilation est adéquate, porter un vêtement protecteur et un appareil respiratoire et éliminer toutes les sources de chaleur ou de flamme avant d'entreprendre le nettoyage.

Absorber le liquide avec de l'argile sèche, du sable ou une autre substance absorbante et le jeter dans une décharge contrôlée. Les petites quantités peuvent être absorbées dans du papier ou de la sciure de bois et brûlées dans un brûleur à solvants approuvé. Certaines entreprises de produits chimiques et de fournitures de laboratoire vendent des nécessaires de nettoyage qui peuvent être gardés à portée de la main pour nettoyer de petits déversements. Consulter les autorités responsables de l'environnement de la région avant d'éliminer des quantités importantes de produits contenant du xylène.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

VI. PREMIERS SOINS

Mesures générales de premiers soins recommandées[50, 54] en cas d'intoxication au xylène et à d'autres hydrocarbures aromatiques:

Inhalation
Supprimer la source de contamination ou placer la victime à l'air frais, si possible. Si la victime ne respire pas, commencer immédiatement la respiration artificielle. L'administration d'oxygène peut être salutaire. Ne pas administrer d'épinéphrine ou d'autres médicaments de même nature. Vérifier si la respiration est difficile et si les battements du coeur sont normaux.

Ingestion
Assurer le confort (chaleur et repos) et faire appel à un médecin. Ne pas tenter de faire vomir la victime sauf en cas d'avis contraire du médecin, car il y a risque d'aspiration. Il n'est pas recommandé de faire avaler à la victime de grandes quantités de liquide car cela peut provoquer un vomissement incoercible. Si le patient est pleinement conscient, il peut être bon de lui administrer une cuillère à table d'huile minérale (Nujol) et un verre d'eau pour aider à retarder l'absorption du xylène. Une autre façon de retarder l'absorption est d'administrer du charbon activé pulvérisé (jusqu'à 30 g dans de l'eau) ou d'autres liquides non huileux (lait, lait concentré, solution gélatineuse, et farine dans l'eau). Ne pas donner d'alcool ou d'huile végétale car ces produits peuvent accélérer l'absorption et retarder l'excrétion.

Yeux
Laver abondamment les parties affectées avec de l'eau tiède ou une solution saline neutre, pendant 15 minutes au moins. Faire appel à un médecin.

Peau
Laver les parties touchées avec de l'eau tiède pendant 15 minutes au moins. L'eau savonneuse peut aider à nettoyer plus rapidement la peau. Enlever les vêtements contaminés.

Le contact avec la peau ne présentera probablement pas un danger immédiat.

Note: Consulter un médecin et le centre antipoisons le plus proche pour tous les cas d'ingestion ou de contact avec les yeux et tous les cas, sauf ceux très bénins, d'inhalation ou de contact avec la peau.

VII. LIMITES D'EXPOSITION

De nombreuses réglementations canadiennes recommandent des limites d'exposition proches des seuils admissibles d'exposition (SAE) établis annuellement par l'American Conference of Governmental Industrial

Hygienists (ACGIH). Dans le cas du xylène, les SAE recommandés en 1984 sont[55]:

1. Seuil admissible d'exposition-moyenne pondérée sur le temps (SAE-MPT) = 100 parties par million (ppm) ou 435 milligrammes par mètre cube (mg/m^3)

Il s'agit de "la concentration moyenne pondérée sur le temps pour une journée normale de travail de 8 heures et une semaine de travail de 40 heures, à laquelle presque tous les travailleurs peuvent être exposés de façon répétée, jour après jour, sans effets néfastes".

2. Seuil admissible d'exposition - limite d'exposition à court terme (SAE-LECT) = 150 parties par million (ppm) ou 655 milligrammes par mètre cube (mg/m^3):

"La LECT est définie comme une exposition moyenne pondérée sur le temps pour 15 minutes, qui ne doit jamais être dépassée pendant une journée de travail, même lorsque la moyenne pondérée sur le temps pour 8 heures ne dépasse pas le SAE. L'exposition à la LECT ne devrait pas dépasser 15 minutes ni être répétée plus de quatre fois par jour. Il doit y avoir un intervalle d'au moins 60 minutes entre des expositions successives à la LECT."

"Il ne s'agit pas d'une limite d'exposition indépendante, mais plutôt d'une façon de compléter la moyenne pondérée sur le temps (MPT) dans les cas connus d'intoxication aiguë par une substance dont la toxicité est surtout de nature chronique. L'utilisation des LECT n'est recommandée que lorsque des effets toxiques ont été signalés chez des humains ou des animaux après une exposition brève à des concentrations élevées."

Certaines réglementations canadiennes ont adopté tel quel l'ensemble complet des seuils admissibles d'exposition (SAE) recommandés par l'ACGIH pour les substances chimiques. Dans certaines autres, ces valeurs ne sont utilisées que comme guides de référence dans la limitation des contaminants de l'air. D'autres encore spécifient les limites d'exposition pour les produits chimiques, y compris le xylène. Comme ces limites sont établies, interprétées et appliquées de façons différentes par les diverses administrations ayant juridiction sur ces questions, il est recommandé de consulter les organismes gouvernementaux compétents dans chaque région.

Certaines administrations canadiennes ajoutent une annotation concernant la peau au nombre indiquant la limite d'exposition du xylène au travail. Cette annotation indique qu'un contact direct avec le xylène liquide ou les vapeurs de xylène peut entraîner une absorption

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

importante par la peau intacte, les muqueuses ou les yeux. En cas d'absorption par ces voies, le SAE pour le xylène contenu dans l'air ne s'applique plus. Les mesures suggérées pour empêcher l'absorption du xylène par ces voies sont les suivantes.

Selon la préface de la brochure de l'ACGIH[55]:

"Le seuil admissible d'exposition correspond aux concentrations de substances dans l'air et représente des conditions auxquelles on estime que presque tous les travailleurs peuvent être exposés jour après jour, sans être affectés. Cependant, comme la sensibilité varie fortement d'une personne à l'autre, un faible pourcentage des travailleurs peuvent ressentir des malaises après une exposition à des concentrations égales ou inférieures au seuil admissible pour certaines substances; une proportion encore plus faible d'individus déjà sensibilisés peut être affectée plus sérieusement par l'aggravation d'un trouble déjà existant ou par l'apparition d'une maladie professionnelle."

"Les seuils admissibles d'exposition sont basés sur les meilleurs renseignements provenant de l'expérience industrielle, d'études expérimentales chez l'humain et d'études chez les animaux et, lorsque c'est possible, de l'ensemble des trois."

"Le SAE-MPT doit servir de guide pour limiter les dangers pour la santé. Il ne constitue pas une limite entre les concentrations ne présentant pas de dangers et les concentrations dangereuses."

Indices d'exposition biologique (BEI)
L'ACGIH a publié son intention d'établir des indices d'expositions biologiques (BEI) pour un certain nombre de substances incluant le xylène[55]. Ces indices sont considérés comme des suppléments des SAE et il est recommandé de s'y reporter lorsque la quantité de substances chimiques absorbées par le corps pendant une période de travail semble pouvoir être mesurée par une méthode analytique fiable et appropriée. Les valeurs numériques des indices s'appliquent seulement à des expositions de 8 heures et à des périodes spécifiques de collecte d'échantillons biologiques.

L'indice biologique pour une exposition au xylène est la concentration d'acides méthyl hippuriques dans l'urine à la fin d'une période de travail de 8 heures. L'indice biologique est obtenu en divisant le poids d'acides méthyl hippuriques par le poids de créatinine, une substance chimique excrétée par le corps à une vitesse relativement constante. La valeur numérique de l'indice est 1,5 g d'acides méthyl hippuriques/gramme de créatinine. Lorsque l'échantillon est prélevé pendant les 4 dernières heures de la période de travail, l'indice est ramené à 2 mg/minute.

Propriétés perceptibles du xylène au niveau limite d'exposition
Certaines substances dégagent une odeur ou sont irritantes; ces

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

caractéristiques peuvent servir, à court terme, à indiquer la présence de conditions dangereuses. On a observé que le seuil de perception olfactive du xylène est de l'ordre de 1 à 20 ppm; on devrait donc être averti de sa présence bien avant que la concentration ait atteint le niveau limite prescrit à l'heure actuelle. On considère que le xylène est une substance ayant de bonnes propriétés perceptibles[2]. Toutefois, il n'est pas recommandé de se fier à l'odorat pour détecter la présence de conditions dangereuses car la sensibilité olfactive peut s'émousser temporairement (fatigue olfactive), elle peut varier d'un individu à l'autre, et d'autres produits peuvent dégager des odeurs sur les lieux de travail.

Limites d'exposition dans d'autres pays
Les méthodes ou procédures appliquées pour établir et mettre en vigueur les limites d'exposition varient considérablement d'un pays à l'autre. On peut se procurer des renseignements concernant les limitations en vigueur dans divers pays en s'adressant au CCHST.

VIII. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Poids moléculaire	106,17
Formule chimique	C_8H_{10}
Structure	$CH_3\text{-}C_6H_4\text{-}CH_3$

Une partie par million = 4,33 mg/m³ à 25°C

Il existe trois formes chimiques (isomères) du xylène, selon les façons dont les deux groupes méthyl peuvent être attachés à l'anneau aromatique. Les noms des isomères sont les suivants:

diméthyl-1,2 benzène, aussi connu sous le nom de ortho-xylène, o-xylène, et CAS 95-47-6,
diméthyl-1,3 benzène, aussi connu sous le nom de méta-xylène, m-xylène et CAS 108-38-3,
diméthyl-1,4 benzène, aussi connu sous le nom de para-xylène, p-xylène et CAS 106-42-3.

Propriétés physiques

Les propriétés du xylène varient quelque peu selon les isomères. Les propriétés des mélanges de xylène dépendent de la proportion de chaque isomère. Les composés commerciaux de xylène contiennent surtout l'isomère méta-.

A) **Mélange de xylène (CAS 1330-20-7)**

Point d'ébullition	138°C
Poids spécifique (densité)	0,86 (eau = 1)
Solubilité	légèrement soluble dans l'eau; complètement soluble dans la plupart des solvants organiques

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Vitesse d'évaporation	environ 0,7 (acétate de n-butyl = 1)
Pression de vapeur	environ 8 mm Hg à 25°C
Densité de vapeur	3,7 (air = 1)
Seuil de perception olfactive	0,2 - 2 ppm
Concentration de saturation des vapeurs	aucune donnée (voir chaque isomère en particulier)
Point d'éclair	37,6°C (100°F)
Limites d'explosibilité	supérieure 7% inférieure 1%
Température d'auto-ignition	les données existent seulement pour les isomères

B) **ortho-xylène (diméthyl-1,2 benzène, CAS 95-47-6)**

Point de fusion	-25,2°C
Point d'ébullition	144,4°C
Poids spécifique (densité)	0,88 (eau = 1)
Solubilité	légèrement soluble dans l'eau (175 mg/l); complètement soluble dans la plupart des solvants organiques
Vitesse d'évaporation	environ 0,7 (acétate de n-butyl = 1)
Pression de vapeur	6,8 mm Hg à 25°C
Densité de vapeur	3,7 (air = 1)
Seuil de perception olfactive	0,2 - 2 ppm
Concentration de saturation des vapeurs	29 g/m^3 (6 700 ppm) à 20°C; 50 g/m^3 (11 000 ppm) à 30°C
Point d'éclair	32°C (90°F)
Limites d'explosibilité	supérieure 6% inférieure 1%
Température d'auto-ignition	465°C (869°F)

C) **méta-xylène (diméthyl-1,3 benzène, CAS 108-38-3)**

Point de fusion	-47,9°C
Point d'ébullition	139,1°C
Poids spécifique (densité)	0,86 (eau = 1)
Solubilité	légèrement soluble dans l'eau; complètement soluble dans la plupart des solvants organiques
Vitesse d'évaporation	environ 0,7 (acétate de n-butyl = 1)
Pression de vapeur	8,3 mm Hg à 25°C
Densité de vapeur	3,7 (air = 1)
Seuil de perception olfactive	0,2 - 2 ppm

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Concentration de saturation des vapeurs	35 g/m³ (8 100 ppm) à 20°C; 61 g/m³ (14 100 ppm) à 30°C
Point d'éclair	29°C (84°F)
Limites d'explosibilité	supérieure 7% inférieure 1%
Température d'auto-ignition	530°C (986°F)

D) **para-xylène (diméthyl-1,4 benzène, CAS 106-42-3)**

Point de fusion	13,3°C
Point d'ébullition	138,4°C
Poids spécifique (densité)	0,86 (eau = 1)
Solubilité	légèrement soluble dans l'eau (198 mg/l); complètement soluble dans la plupart des solvants organiques
Vitesse d'évaporation	environ 0,7 (acétate de n-butyl = 1)
Pression de vapeur	8,9 mm Hg à 25°C
Densité de vapeur	3,7 (air = 1)
Seuil de perception olfactive	0,2 - 2 ppm
Concentration de saturation des vapeurs	38 g/m³ (8 800 ppm) à 20°C; 67 g/m³ (15 500 ppm) à 30°C
Point d'éclair	27°C (81°F)
Limites d'explosibilité	supérieure 7% inférieure 1%
Température d'auto-ignition	530°C (986°F)

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

IX. RÉFÉRENCES

(1) Xylene. In: Documentation of the threshold limit values. 4th edition. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1980. p. 439-440

(2) Mackison, F.W.; Stricoff, R.S.; Partridge, L.J., eds. Occupational health guideline for xylene. In : Occupational health guidelines for chemical hazards. Washington, D.C. : NIOSH/OSHA [DHHS (NIOSH) Publication No. 81-123], 1981

(3) Sandmeyer, E.E. Xylenes. In: Clayton, G.D.; Clayton, F.E., eds. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3rd revised edition. Vol. 2B - Toxicology. New York : Wiley-Interscience, 1981. p. 3291-3300

(4) Astrand, I.; Engstrom, J.; Ovrum, P. Exposure to xylene and ethylbenzene : I : uptake, distribution and elimination in man. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4 (1978). p. 185-194

(5) Carpenter, C.P.; Kinkead, E.R.; Geary, D.L.; Sullivan, L.J.; King, J.M. Petroleum hydrocarbon toxicity studies : V : animal and human response to vapors of mixed xylenes. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol. 33 (1975) p. 543-558

(6) Mellan, I. Industrial solvents handbook. 2nd edition. Park Ridge, New Jersey : Noyes Data Corporation, 1977. p. 64-74

(7) Ethyl benzene. In: Documentation of the threshold limit values. 4th edition. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1980. p. 176

(8) Gamberale, F.; Annwall, G.; Hultengren, M. Exposure to xylene and ethylbenzene : III : effects on central nervous functions. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4 (1978). p. 204-211

(9) Riihimaki, V.; Savolainen, K. Human exposure to m-xylene : kinetics and acute effects on the central nervous system. Annals of Occupational Hygiene. Vol. 23 (1980) p. 411-422

(10) Lauwerys, R.R.; Dath, T.; Lachapelle, J.M.; Buchet, J.P.; Roels, H. The influence of two barrier creams on the percutaneous absorption of m-xylene in man. Journal of Occupational Medicine. Vol. 20, no. 1 (January 1978). p. 17-20

(11) Riihimaki, V.; Pfaffli, P. Percutaneous absorption of solvent vapors in man. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4 (1978). p. 73-85

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(12) Bergman, K. Whole body autoradiography and allied tracer techniques in distribution and elimination studies of some organic solvents : benzene, toluene, xylene, styrene, methylene chloride, chloroform, carbon tetrachloride and trichloroethylene. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 5, suppl. 1 (1979). p. 1-263

(13) Sedivec, V.; Flek, J. The absorption, metabolism, and excretion of xylenes in man. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 37, no. 3 (1976). p. 205-217

(14) Elovaara, E. Dose-related effects of m-xylene inhalation on the xenobiotic metabolism of the rat. Xenobiotica. Vol. 12, no. 6 (1982). p. 345-352

(15) Riihimaki, V.; Savolainen, K.; Pfaffli, P.; Pekari, K.; Sippel, H.W.; Laine, A. Metabolic interaction between m-xylene and ethanol. Archives of Toxicology. Vol. 49 (1982). p. 253-263

(16) Klaucke, D.N.; Johansen, M.; Vogt, R.L. An outbreak of xylene intoxication in a hospital. American Journal of Industrial Medicine. Vol. 3 (1982). p. 173-178

(17) Recommended health based limits in occupational exposure to selected organic solvents : report of a WHO study group. (World Health Organization technical report series ; no. 664)

(18) Savolainen, K.; Riihimaki, V.; Laine, A.; Kekoni, J. Short-term exposure of human subjects to m-xylene and 1,1,1-trichloroethane. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 49 (1981). p. 89-98

(19) Morley, R.; Eccleston, D.W.; Douglas, C.P.; Greville, W.E.J.; Scott, D.J.; Anderson, J. Xylene poisoning : a report on one fatal case and two cases of recovery after prolonged unconsciousness. British Medical Journal. (Aug. 22, 1970). p. 442-443

(20) Matthaus, W. Beitrag zur hornhauterkrankung von oberflachenbearbeitern in der mobelindustrie = A contribution to the corneal lesion of workers dealing with surface varnishing in the furniture industry [In German]. Klinische Monatsblater fuer Augenheilkunde. Vol. 144 (1964). p. 713-717

(21) Hipolito, R.N. Xylene poisoning in laboratory workers : case reports and discussion. Laboratory Medicine. Vol. 11, no. 9 (1980). p. 593-595

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(22) Dossing, M.; Arlien-Soborg, P.; Peterson, L.M.; Ranek, L. Liver damage associated with occupational exposure to organic solvents in house painters. European Journal of Clinical Investigation. Vol. 13, no. 2 (1983). p. 151-157

(23) Riihimaki, V.; Laine, A.; Savolainen, K.; Sippel, H. Acute solvent-ethanol interactions with special reference to xylene. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 8 (1982). p. 77-79

(24) Antti-Poika, M. Prognosis of symptoms in patients with diagnosed chronic organic solvent intoxication. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 51 (1982). p. 81-89

(25) Pedersen, L.M.; Nygaard, E.; Nielsen, O.S.; Saltin, B. Solvent induced occupational myopathy. Journal of Occupational Medicine. Vol. 22, no. 9 (1980). p. 603-606

(26) Arlien-Soborg, P.; Henriksen, L.; Gade, A.; Gyldensted, C.; Paulson, O.B. Cerebral blood flow in chronic toxic encephalopathy in house painters exposed to organic solvents. Acta Neurologica Scandinavica. Vol. 66, no. 1 (1982). p. 34-41

(27) Seppalainen, A.M.; Husman, K.; Martenson, C. Neurophysiological effects of long-term exposure to a mixture of organic solvents. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 4, no. 4 (1978). p. 304-314

(28) Struwe, G.; Wennberg, A. Psychiatric and neurological symptoms in workers occupationally exposed to organic solvents : results of a differential epidemiological study. Acta Psychiatrica Scandinavica. Vol. 67, suppl. 303 (1983). p. 68-80

(29) Triebig, G.; Bestler, W.; Baumeister, P.; Valentin, H. Untersuchungen qur neurotaxizitat von arbeitsstoffen : IV : Messung der motorischen und sensorischen nervenleitgeschwindigkeit bei beruflicher exposition gegunuber losemittelgimischen = investigations on neurotoxicity of chemical substances at the workplace : IV : determination of the motor and sensory nerve conduction velocity in persons occupationally exposed to a mixture of organic solvents. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 52 (1983). p. 139-150

(30) Channer, K.S.; Stanley, S. Persistent visual hallucinations secondary to chronic solvent encephalopathy : case report and review of the literature. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry. Vol. 46 (1983). p. 83-86

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(31) Savolainen, H.; Pfaffli, P.; Helojoki, M.; Tengen, M. Neurochemical and behavioural effects of long-term intermittent inhalation of xylene vapour and simultaneous ethanol intake. Acta Pharmacologica et Toxicologica. Vol. 44, no. 3 (1979). p. 200-207

(32) Arthur, L.J.H.; Curnock, D.A. Xylene-induced epilepsy following innocent glue sniffing. British Medical Journal (Clinical Research). Vol. 284, no. 6331 (1982). p. 1787

(33) Goldie, I. Can xylene (xylol) provoke convulsive seizures? Industrial Medicine and Surgery. Vol. 29 (1960). p. 33-35

(34) Ehrenreich, T. Renal disease from exposure to solvents. Annals of Clinical and Laboratory Science. Vol. 7, no. 1 (1977). p. 6-16

(35) Franchini, I.; Cavatorta, A.; Falzoi, M.; Lucertini, S.; Mutti, A. Early indicators of renal damage in workers exposed to organic solvents. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 52 (1983). p. 1-9

(36) Zimmerman, S.W.; Groehler, K.; Beirne, G.J. Hydrocarbon exposure and chronic glomerulonephritis. The Lancet. Vol. II (August 1975). p. 199-201

(37) Askergren, A. Studies on kidney function in subjects exposed to organic solvents : III : excretion of cells in the urine. In: Organic solvents and kidney function : a methodologic and epidemiologic study. Arbete Och Halsa. Vol. 5 (1981). p. 1-14

(38) Fabre, R.; Truhaut, R.; Laham, S. Mémoires originaux: recherches toxicologiques sur les solvants de remplacement du benzène : IV : étude des xylènes. Archives des Maladies Professionelles de Médecine du Travail et de Sécurité Sociale. Vol. 21, no. 6 (1960). p. 301-313

(39) Barlow, S.M.; Sullivan, F.M. Xylene. In: Reproductive hazards of industrial chemicals : an evaluation of animal and human data. London : Academic Press, 1982. p. 592-599

(40) Holmberg, P.C.; Hernberg, S.; Kurppa, K.; Rantala, K.; Riala, R. Oral clefts and organic solvent exposure during pregnancy. International Archives of Occupational and Environmental Health. Vol. 50 (1982). p. 371-376

(41) Ungvary, G.; Tatrai, E.; Hudak, A.; Barcza, G.; Lorincz, M. Studies on the embryotoxic effects of ortho-, meta-, and para-xylene. Toxicology. Vol. 18 (1980). p. 61-74

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(42) Hudak, A.; Ungvary, G. Embryotoxic effects of benzene and its methyl derivatives : toluene, xylene. Toxicology. Vol. 11 (1978). p. 55-63

(43) Dean, B.J. Genetic toxicology of benzene, toluene, xylenes and phenols. Mutation Research. Vol. 47 (1978). p. 75-97

(44) Haglund, U.; Lundberg, I.; Zech, L. Chromosome aberrations and sister chromatid exchanges in Swedish paint industry workers. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 6 (1980). p. 291-298

(45) Olsson, H.; Brandt, L. Occupational exposure to organic solvents and Hodgkin's disease in men : a case referent study. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. Vol. 6 (1980). p. 302-305

(46) Pound, A.W.; Withers, H.R. The influence of some irritant chemicals and scarification on tumour initiation by urethane in mice. British Journal of Cancer. Vol. 17 (1963). p. 460-470

(47) Hine, C.H.; Zuidema, H.H. The toxicological properties of hydrocarbon solvents. Industrial Medicine. Vol. 39, no. 5 (1970). p. 39-44

(48) Gerarde, H.W. Toxicological studies on hydrocarbons : III : the biochemorphology of the phenylalkanes and phenylalkenes. AMA Archives of Industrial Health. Vol. 19 (1959). p. 403-418

(49) Wolf, M.A.; Rowe, V.K.; McCollister, D.D.; Hollingsworth, R.L.; Oyen, F. Toxicological studies of certain alkylated benzenes and benzene. AMA Archives of Industrial Health. Vol. 14 (1956). p. 387-398

(50) Gosselin, R.E.; Hodge, H.C.; Smith, R.P.; Gleason, M.N. Clinical toxicology of commercial products : acute poisoning. 4th edition. Baltimore : Williams & Wilkins, 1976

(51) Fire protection guide on hazardous materials. 7th edition. Boston, Mass. : National Fire Protection Association, 1981. p. 49-303

(52) Aldrich catalog/handbook of fine chemicals. Milwaukee, Wisconsin : Aldrich Chemical Company, 1984. p. 1380-1382

(53) Nelson, G.O.; Lum, B.Y.; Carlson, G.J.; Wong, C.M.; Johnson, J.S. Glove permeation by organic solvents. American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 42 (1981). p. 217-225

(54) Dreisbach, R.H. Handbook of poisoning : prevention diagnosis and treatment. 10th edition. Los Altos, California : Lange Medical Publications, 1980

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(55) TLVs - Threshold limit values for chemical substances and physical agents in the work environment and biological exposure indices with intended changes for 1984-85. Cincinnati, Ohio : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1984

Note: Références supplémentaires sur le sujet envoyées sur demande. S'adresser au CCHST.

Le Centre s'efforce de s'assurer que l'information qu'il distribue est exacte et exhaustive. Cependant, il est entendu que le Centre ne se porte pas garant que ladite information est exacte et exhaustive et ne sera tenu responsable d'aucun dommage ni d'aucune perte subis par suite de l'utilisation d'une information inexacte ou incomplète.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6